スタートアップマニュアル

本質安全防爆形
マイクロウェーブ式
レベル計

ＳＬＲ２００形

（スタートアップマニュアルは大切に保管してください。）

ＴＳ０３－００２８⚠1

改訂⚠1　'06-12-26
作成　'06.09.07

株式会社ノーケン

本社営業部/〒564-0052 大阪府吹田市広芝町15-29
TEL.06-6386-8141(代) FAX.06-6386-8140
東京支店/〒101-0023 東京都千代田区神田佐久間河岸67
TEL.03-5835-3311(代) FAX.03-5835-3316
名古屋営業所/〒464-0075 名古屋市千種区内山3-10-7
TEL.052-731-5751(代) FAX.052-731-5780
九州営業所/〒802-0001 北九州市小倉北区浅野2-14-1
TEL.093-521-9830(代) FAX.093-521-9834

安全にご使用いただくために必ずお読みください

・本スタートアップマニュアルは、表紙に記された形式の製品の正しい取り扱い、点検、調整方法を記したものです。納品された時点で必ずお読みになり、十分内容を理解された上で製品を取り扱いください。
・本スタートアップマニュアルに記載されている事項でも、別提出書類などがある場合や、弊社及び弊社の代理店などから指示がある場合は、それに従ってください。
・本スタートアップマニュアルは、必要時にすぐ参照できるようにしてください。
・本スタートアップマニュアルに記載された仕様は環境条件、使用条件によって満足できない場合があります。ご使用前に十分なご検討、ご確認をお願いします。
・製品、本スタートアップマニュアルにて不明点がございましたら、スタートアップマニュアルの表紙に記されている弊社営業窓口までお問い合わせください。
・本スタートアップマニュアルは、超音波式レベル計を据付、配線、および設定する上で、重要と思われる事項を抜粋して記載しております。
詳細な説明、注意事項およびトラブルシューティングは、別紙の取扱説明書(TS02-0031)に記載しておりますので、併せてご参照願います。
本スタートアップマニュアルに使用されている用語の意味は、次の通りです。

⚠危険	もし注意を怠ると、死亡か重大災害に結び付くような切迫した危険状況を示します。
⚠警告	もし注意を怠ると、死亡か重大災害に結び付くような潜在的危険状況を示します。
⚠注意	もし注意を怠ると、作業者の災害か機械の損傷に結び付くかもしれない危険状況を示します。

🚫	禁止事項を示します。このマークのある説明文は、必ず守ってください。
❗	指示事項を示します。このマークのある説明文は、必ず守ってください。

１．据　付

⚠警告

ＳＬＲ２００形レベル計は、無線局としての免許を受ける必要がない微弱無線局としての条件を満たしていません。このため使用する場合は外部にマイクロ波が漏洩しないよう、接地された、金属製など導電性を有する密封タンク内へ設置することが条件となります。

⚠注意

ＳＬＲ２００の取付ねじサイズは、Ｇねじとなっています。既設ソケットのねじサイズがＲｐねじである場合、勘合しないことがありますのでご注意ください。

1.1 開梱時、以下の部品が梱包されていることをご確認ください。

・ＳＬＲ２００本体　・スタートアップマニュアル(本紙)
・六角レンチ(ロックビスを緩めるのに用います。)
・テフロンペースト(ロッドアンテナタイプのみ。ねじ部塗布用。)

梱包箱の中でアンテナが別途梱包されている場合、付属されているテフロンペーストをねじ部に塗布し、本体にねじ込んでください。

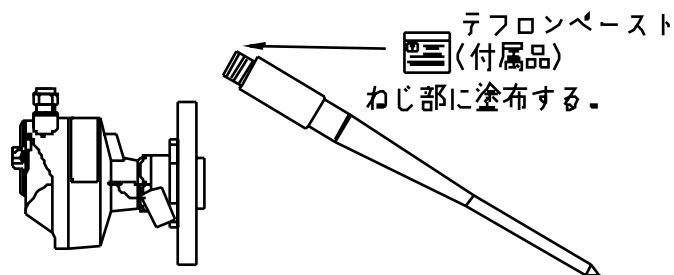



図１－１

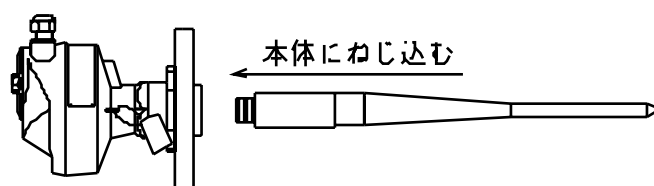



図１－２

1.2 据付時の注意事項

(1) 円錐形ルーフや、パラボラ状ルーフを持つタンクの場合、タンク中央に設定するのは避けてください。マイクロ波が集中し、誤動作する場合があります。
(図１－３参照)

記号説明
◎・・・・・取付推奨位置
○・・・・・取付可能位置
⊘・・・・取付不可位置

図１－３

(2) 計測エリア内に障害物がないように取り付けてください。
その際マイクロ波のビームの広がりを考慮に入れてください。タンク高さと側壁からの距離の割合が10:1となるように、側壁から離れた場所に設置してください。例えば高さ10ｍのとき側壁からの距離が1ｍ以上となるように

設置してください。(図１－４参照)

(3) 不要波を避けるために、側壁から離れた場所に設置してください。また、はしごもしくはパイプのような障害物がビーム内に入らないようにしてください。
誤計測の可能性があります。
(図１－４参照)

(4) 投入時、測定物がビーム角を横切らない場所に設置してください。(図１－４参照)

(5) 台管もしくはマンホールカバーへの据付位置(SLR200-EP)
台管の高さが100㎜あるいはそれ以下の台管では100㎜のシールドを使用してください。台管の高さが250㎜あるいは、それ以下の台管では250㎜のシールドを使用してください。シールド部の先端は台管の影響を避けるために、台管から最低10㎜突き出るようにしてください。(図１－５参照)
φ610㎜を超えるマンホールに設置する場合、中心から100㎜以上離れた位置に設置してください(図１－６参照)

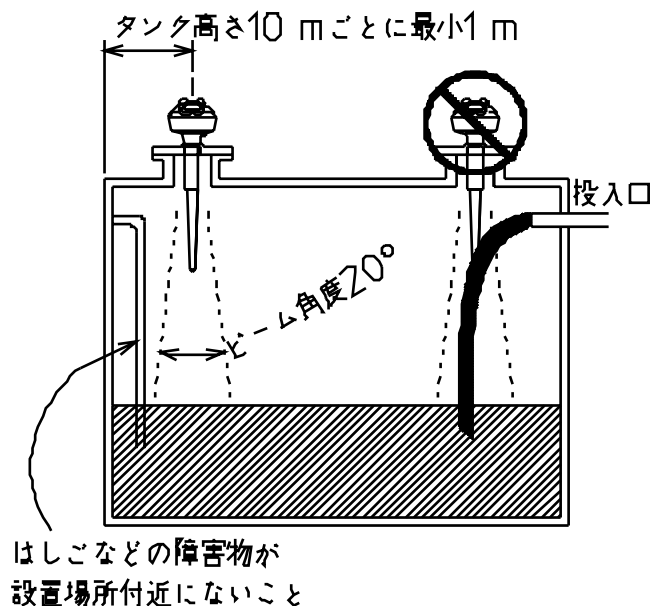



図１－４

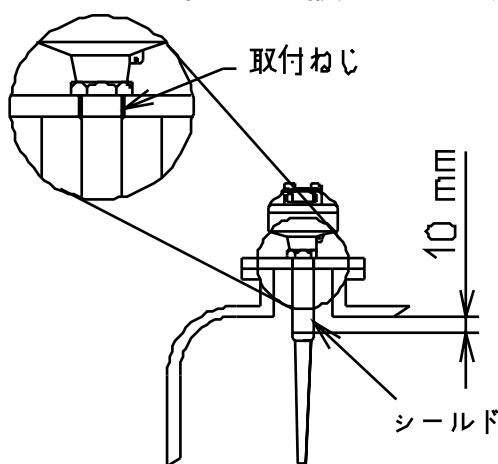
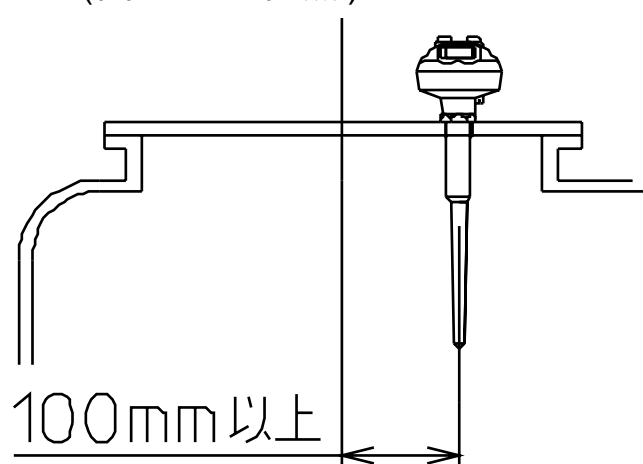



図１－５　　図１－６

(6) ＳＬＲ２００のハウジングを回転させることで計測が良好になる場合があります。
ＳＬＲ２００のハウジングを回転させたい場合は付属の六角レンチでロックビスをゆるめてください(図１－７)。
一度ＳＬＲ２００を適切な位置に取り付けたら、ロックビ

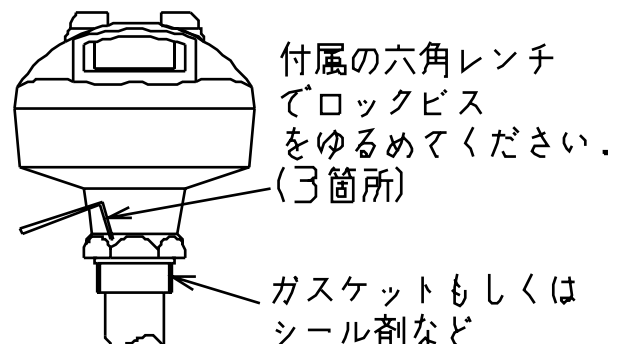



図１－７

スをしっかり締め付けてください。

(7) ＳＬＲ２００を接続するのに手でねじこみ、締め付けられるだけ締め付けてください圧力の加わる用途では適切なシールを施してください(図１－７)最大締付トルクは40N･mです。

⚠注意

タンクに設置し、最適な調整を行った後、ＳＬＲ２００のハウジング部を回転させないでください。計測状態が変化し、計測に影響を及ぼす可能性があります。

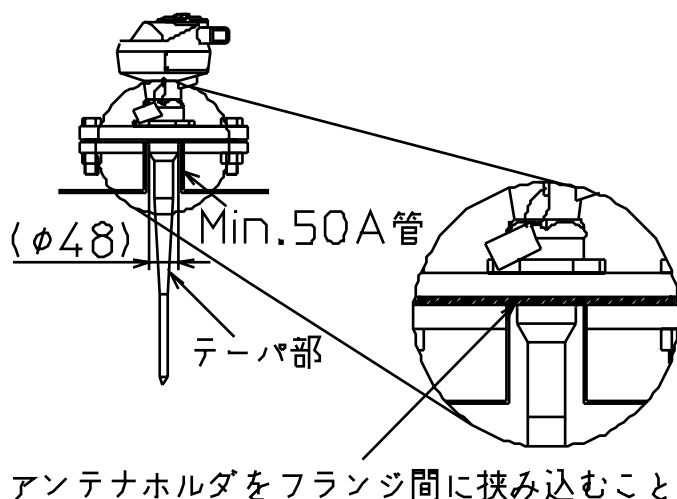



図１－８

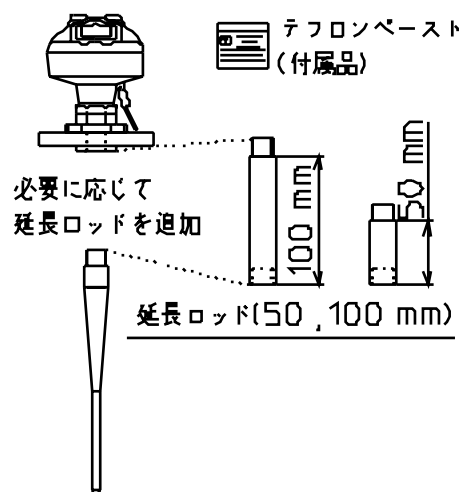



図１－９

⚠注意

ロッドアンテナに付いているアンテナホルダ(PTFE)を、図１－８のようにＳＬＲ２００フランジと取付台管の間で挟んでください。(フランジ間に挟まっていないと、タンク内ガスが流出したり、タンク内に異物が混入する場合があります。)

ロッドアンテナのテーパ部(図１－８参照)は、必ずタンクに突出するように取り付けてください。尚、取付台管が高い場合は、図１－９の延長ロッドをご使用ください。
ただし、取付台管高さには制限があります。詳細は取扱説明書(TS02-0031)をご参照ください。

ロッドアンテナ材質はPTFEのため、レンチやプライヤなどの工具を使用して締め付けないでください。必ず手締めで締め付けてください。

50 mmまたは100 mmの延長ロッドを追加することは可能ですが50 mmと100 mmの延長ロッドを足して150 mmとすることはできません。

水または測定物が接合ねじ部に浸入すると、この接合部でマイクロ波の反射が起こり誤動作する場合があります。
ねじ部に隙間なく十分にテフロンペーストを塗布し、確実にねじ込んでください。はみ出したテフロンペーストは、布などで拭き取ってください。

(8) ＳＬＲ２００を据え付ける際、台管高さは出来るだけ低くしてください。
台管の内壁に溶接ビートやざらつきなどがある場合は、誤動作の原因となります。8インチ(200A)以上の台管であれば、延長ロッドなしで最大610 ㎜まで台管を立ち上げることが可能です。

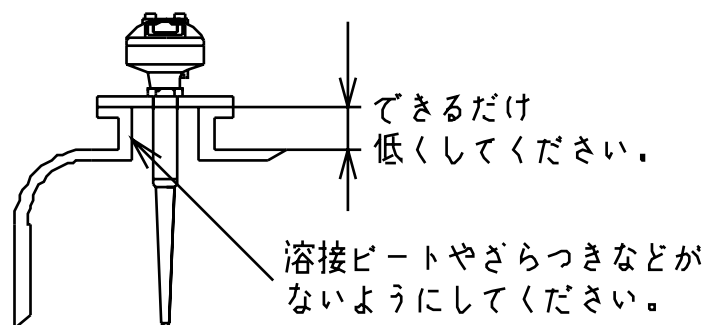



図１－１０

(9) ホーンアンテナタイプのＳＬＲ２００を据え付ける際、台管の影響を回避するためホーン先端が必ず10 ㎜以上タンク内に突出するように設置してください。

(10) 比誘電率が低い測定物(1.8＜ε r＜3)にはウェーブガイドを使用します。
ウェーブガイドを取り付ける場合、台管の内径は80 ㎜以上必要です。

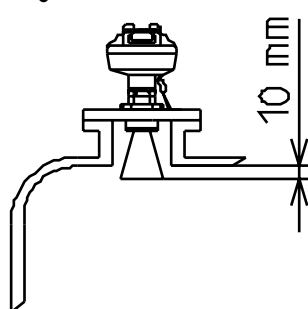
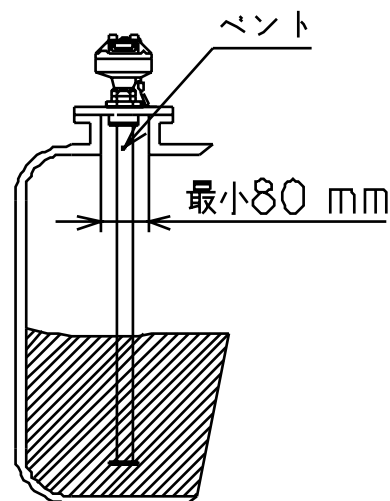



図１－１１　図１－１２

⚠注意

ウェーブガイドタイプは、攪拌機が無く、付着性が無い液体のみ使用してください。曲がり、折れなどが生じるため、ウェーブガイドには水平方向の力を絶対に加えないでください。

(11) 比誘電率が低い測定物(1.8＜ε r＜3)または波立ち、渦、泡が多量に発生する場合には防波管またはサイドパイプを使用してください。サイドパイプ材質は導電性を有するもの(SUS304等)としてください。サイドパイプ内面は滑らかな状態とし、内部の突起などは取り除いてください。(図１－１３参照)

⚠注意

パイプを使用する場合、できるだけ一本物のパイプを使用してください。どうしても、パイプを継ぐ場合は、継目に隙間が発生しないようにしてください。溶接する場合は、接続スリーブなどを使用し、溶接ビードがパイプ内にできないように注意してください。
また、パイプ上方にベントを設けてください(図１－１３、１４参照)

上部のプロセスコネクションは
SLR200の不感帯内に設ける。
ベント
不感帯
計測最上限
計測最下限
比誘電率が低い場合、タンク底
から40 cmまでは計測不可です。
計測最下限より下方へ延長する。

図１－１３

パイプ
溶接部
接続スリーブ
隙間を無くす
溶接部
パイプ

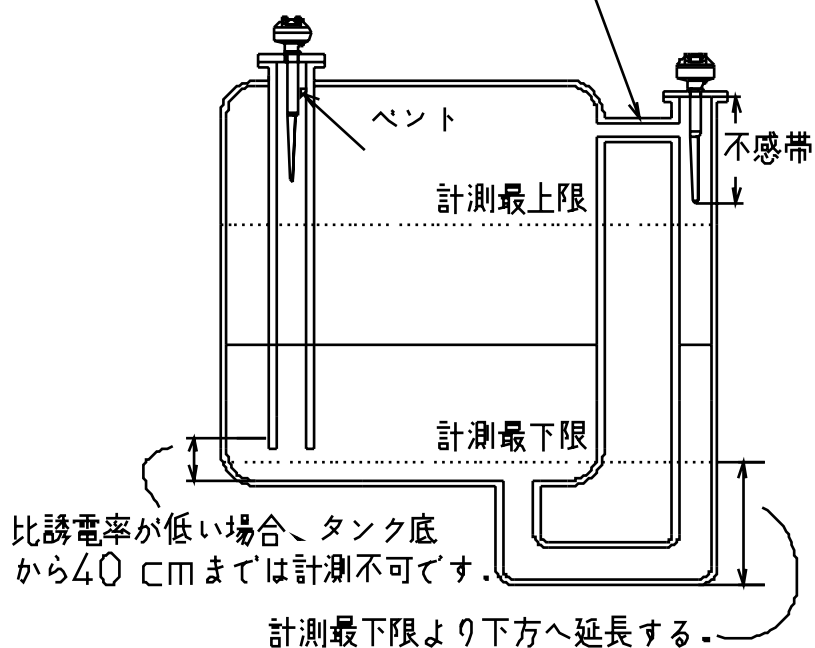
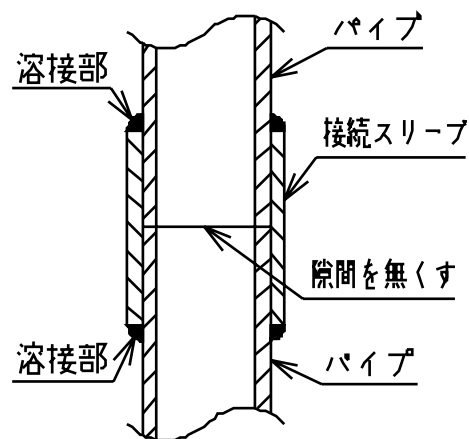



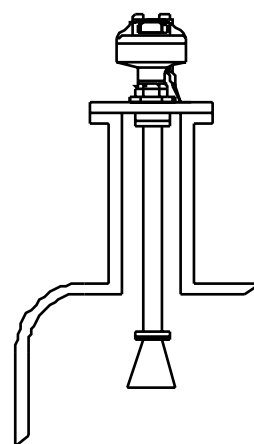
図１－１４

(13)図１－１５のように取付台管が高い場合は延長パイプを接続します。台管内径がホーン径より小さい場合は、ホーンアンテナをタンク内より取り付けてください。

図１－１５

⚠注意

延長した場合もホーン先端が必ず10 ㎜以上タンク内に突出するように設置してください。

(14)サニタリーロッドアンテナを取り付ける場合は、　図１－１６のようにサニタリークランプを用いてください。

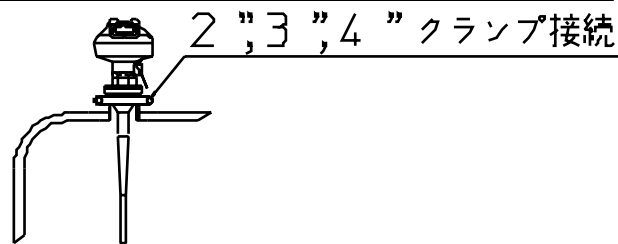



図１－１６

２．結　　線

結線作業を行う際には、必ず以下の防爆に関する注意事項を厳守してください。

危険

安全保持器は、必ず非危険場所に設置してください。

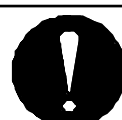
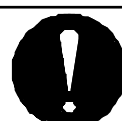
⚠危険

配線工事は工場電気設備防爆指針の本安回路の配線に従い、非本安回路からの静電誘導を受けないように金属ダクトなどに納めて配線してください。	
本安回路外部配線のインダクタンス(Lw)およびキャパシタンス(Cw)は安全保持器の許容インダクタンス未満、および許容キャパシタンス未満としてください。	
ＳＬＲ２００および安全保持器とも、部品、回路、および構造の変更を行わないでください。	
静電気発生の危険を避けるため、清掃を行う場合は必ず湿った布を使用してください。	
安全保持器の結線は安全保持器製造者の取扱説明書等に従ってください。	

2.1 結線

各機器の結線を行う際、感電などの事故防止のため必ず以下の注意事項を厳守してください。

警告

電圧／電流出力中は、電圧／電流出力部および電圧／電流出力部に接続された回路に手を触れないでください。	
機器を分解しないでください。	
作業を行う前に結線する電線の電源を切ってください。通信状態で行うと漏電および機器の発火や破損の可能性があります。	
感電防止のため機器の電源を入れる前に、各機器のアース端子は、確実に接地(保護接地)してください。電源用のケーブルは、導電体断面積が1 mm^2～2.5 mm^{2}のものを使用してください。	
保護接地およびヒューズなどの保護機能に欠陥があると思われる場合は、機器を動作させないでください。また、機器を動作させる前には、保護機能に欠陥がないか確認してください	
安全保持器の電源電圧が供給電源の電圧に合っているか必ず確認したうえで、安全保持器の電源を投入してください。	

⚠注意

電源投入から約１秒間、約36 mAの突入電流を流しますが、故障ではありません。しばらくするとレベルに見合った電流値を出力します。

本製品は起動時に突入電流(約36 mA)を必要とするため、ディストリビュータのように電流制限回路を搭載した電源は使用できません。

2.2 結線方法

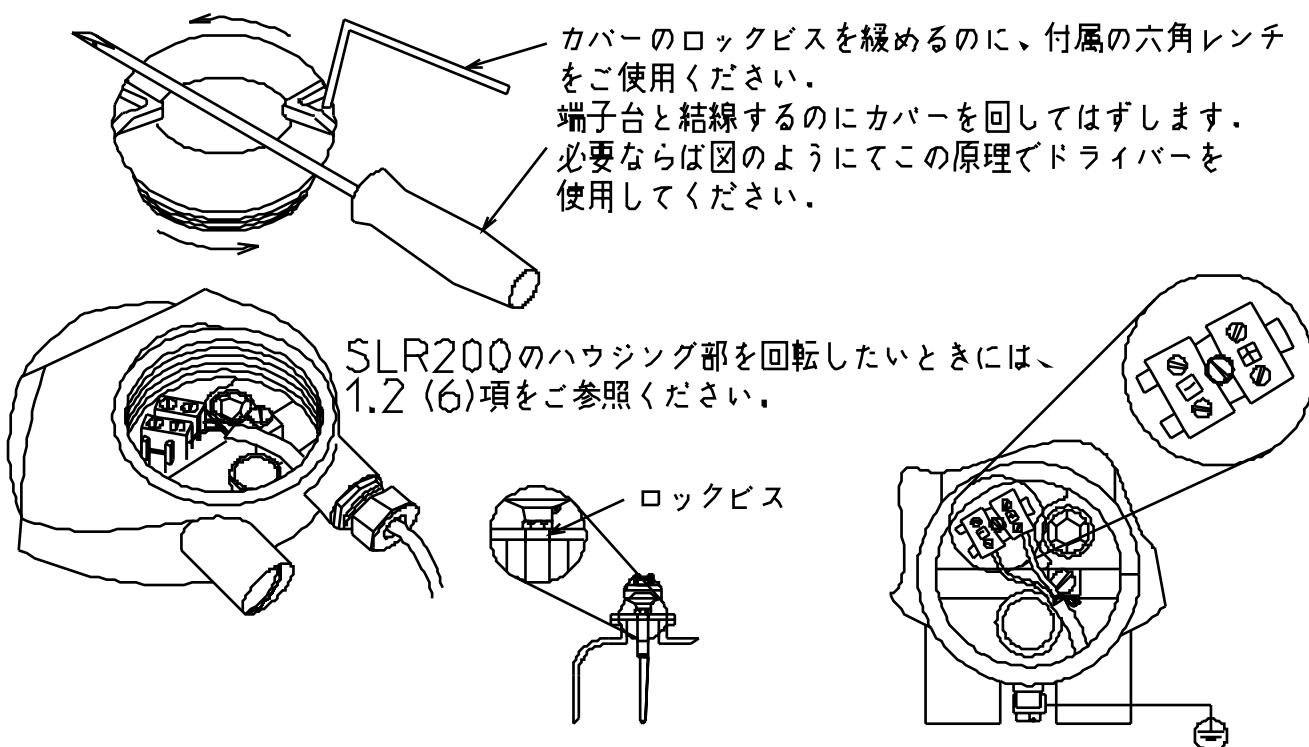



図２－１　　図２－２

2.3 結線図

図２－３は安全保持器にMeasurement Technology Ltd.社のMTL787S+を使用した場合

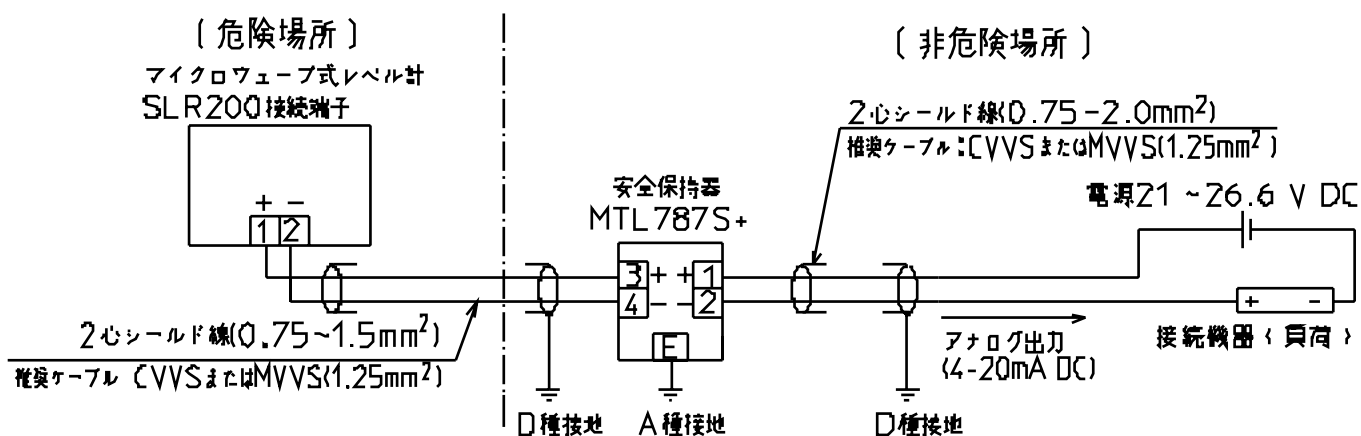



図２－３

３．調　　整

ＳＬＲ２００には計測を行う「ランモード」と設定を行う「プログラムモード」の２つのモードがあります。

3.1 ランモード

ＳＬＲ２００は電源を入れると自動的に計測を開始し、測定物のレベルを検出します。ゼロ点を基準とした測定物のレベルをメートルで表示します。これは工場出荷時の初期設定での表示モードです。

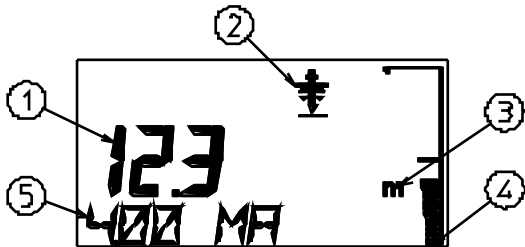
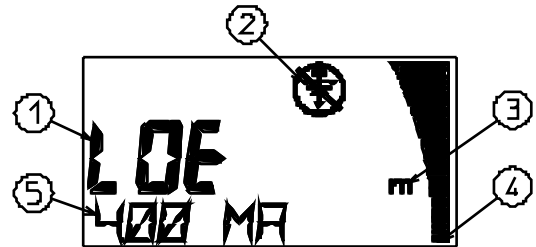



図３－１　　　　図３－２

①計測値表示(パーセント、レベル、距離あるいは容量の表示)
②反射波の状態：正常計測　もしくは計測不良
③単位
④計測に連動したバーグラフ表示
⑤補助表示(パラメータを選ぶことにより単位信頼性などを表示します。)

ファンクションキー

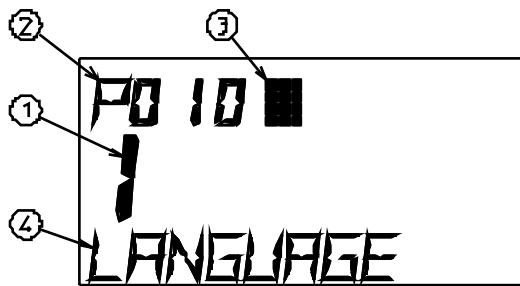
キー	ランモード
	mA 出力
	SLR200内部温度
	補助表示用パラメータ
	反射波の信頼性の表示 (パラメータP805)
	表示値の単位と%の切替
	ランモードからプログラムモードへ切替
	距離表示

反射波の信頼性が低下すると、フェールセーフタイマーが稼働し始めます。設定した時間が経過するとＬＯＥ(Loss Of Echo)表示が２秒ごとに現れます。そして信頼性反射波表示は不確かな表示に変わります。確実な計測に復帰するとレベル表示は通常の動作に戻ります。

3.2 プログラムモード

3.2.1 プログラミング

・使用条件に適したパラメータを入力してください。
・パラメータの値を変えたり、動作の設定を入力するときは、いつでもプログラムモードで操作してください。
・現場でのプログラミングはキャリブレータを使用してください。

図３－３

①パラメータ値の値の表示
②パラメータNo.の表示
③プログラムモードアイコン
④補助表示(基本パラメータについて、パラメータ名を表示する。)

ファンクションキー

キー	プログラムモード
	小数点
	マイナス
	設定値を消去
	設定値の単位と%の切替
	プログラムモードからランモードへ切替
	１回計測を更新
	パラメータをスクロール
	パラメータをスクロール
	パラメータとインデックスの切替(インデックスの付くパラメータのみ)
	設定値を入力

※パラメータの中には、インデックスという階層が存在するものがあります。例えば、パラメータP054：近似などがインデックスを持っています。インデックスのあるパラメータは、パラメータ設定状態で を数回押してインデックス表示部を＿＿＿の状態にします。この状態で必要なインデックスの数だけ入力していきます。

3.2.2 安全性

ロックパラメータP000を設定することにより、不注意によるパラメータ変更を防止します。プログラムを可能にするにはP069に記憶されたロックされていない値をP000に入力してください。プログラムを不可能にするには異なる値を入力してください。

3.3 キャリブレータ

キャリブレータによる操作を行う場合、キャリブレータを図３－４に示す位置に持ち、操作を行ってください。

ＳＬＲ２００を直接アクセスするために、ＳＬＲ２００の表示部にキャリブレータを向け、各キーを押すことにより操作してください。

ＳＬＲ２００とキャリブレータの距離は300 ㎜以内としてください。

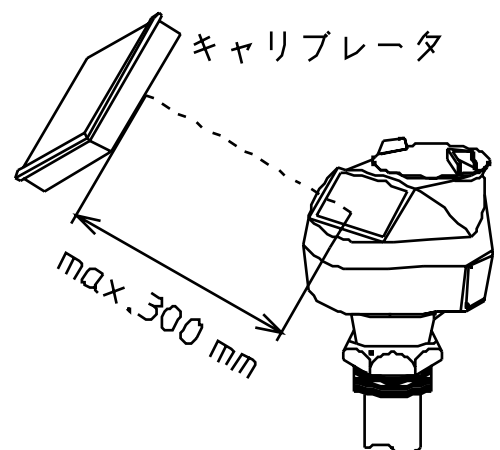



図３－４

⚠注意

キャリブレータには適度なクッション感があります。指先で感触があるまで確実に押してください。

3.4 ＳＬＲ２００の起動

3.4.1 パラメータのアクセス

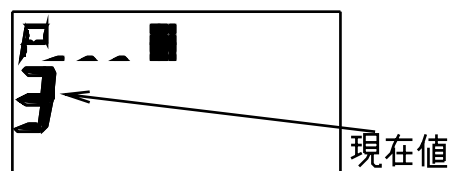
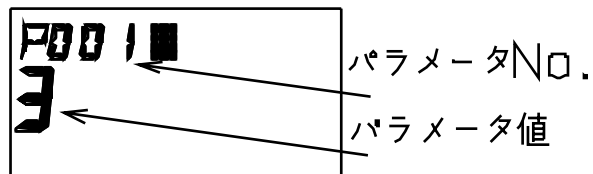
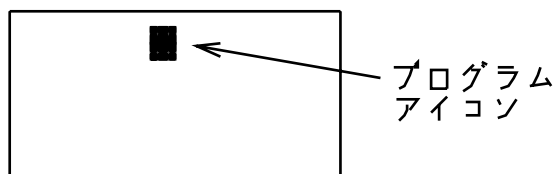
・プログラムキー [■] を押し、次にディスプレイキー [■] を押してプログラムモードにアクセスします。プログラムキー [■] でランモードに戻ります。

・キャリブレータを使用するときには以下の注意書きを参考にしてください。

１．プログラムキー [■] を押し、次にディスプレイキー [■] を押してプログラムモードにアクセスします。

２．矢印キー [▲] [▼] どちらかを使って異なるパラメータまでスクロールします。

３．パラメータNo.領域を開くのにディスプレイキー [■] を押します。

４．エンタキー [↵] に続いて希望するパラメータNo.を打ち込みます。

3.4.2 パラメータの値の変更

安全性から、パラメータをロックしている場合、パラメータを変更することができません。ロックパラメータP000の説明を参考にパラメータ入力可能状態にしてください。

１．矢印キー [▲] [▼] を使ってパラメータ数をスクロールするか、もしくはディスプレイキー [■] を押し、エンタキー [↵] に続いてパラメータNo.を入力してください。

２．新しい値を入力してください。

３．値を決定したらエンタキー [↵] を押してください。

工場の初期値にパラメータを初期化

１．パラメータをスクロールするか番号を入力する。

２．クリアキー [C] を押し、それからエンタキー [↵] を押す。値は初期値に戻る。

3.4.3 P999　全パラメータの初期化

全パラメータの初期化を行います。

１．プログラムモードを実行するのにプログラムキー [■] を押し、次にディスプレイキー [■] を押してパラメータNo.を表示します。
２．ディスプレイキー [■] を押しパラメータ領域を開きます。
３．999を入力します。クリアキー [C] を押し、エンタキー [↵] を押します。これで機器は初期状態にリセットされます。ＬＣＤにはＣ．ＡＬＬが表示されます。
４．完全にリセットします。(リセットが完了するまで数秒間要します)

⚠注意

全パラメータを初期化しても、P000，P069および記憶したＴＶＴカーブは初期化されません。

パラメータP999にて、上記操作を行うと、全パラメータの初期化を行うことができます。ただし、全て初期値に戻りますので、必要なパラメータは予め控えておくことを推奨します

3.5 クイックスタートパラメータ

SLR200は適切なパラメータ入力することにより動作します。パラメータの入力はキャリブレータを用いて行います。基本パラメータに関しては、補助表示エリアにパラメータ名称を表示します。表示する言語はP010にて変更することが可能です。
特別な記述がない限り、初期パラメータ値は表にアスタリスク(*)で表しています。

P000 ロック(LOCK)

不注意によるパラメータ変更を防止します。

設定値	ロックを解除する値	*	1954：パラメータ変更可能
	その他の値		ロック：パラメータ変更不可
関連するパラメータ	P069 ロックを解除する値		

初期値は「1954」が入力されています。パラメータをロックし、パラメータ設定内容の変更を受け付けなくするには、1954以外の値を入力してください。再びパラメータの変更を行いたい場合、「1954」を入力することで、ロックが解除できますが、「1954」以外の値をロックを解除する値としたい場合、パラメータP69に新たにロックを解除する値を入力してください。

P001 計測モードの選択

表示および出力する計測値の設定を行います。

パラメータ	数値		説明
P001	1	*	"レベル"はゼロ点を基準とした測定物のレベルを計測します。パラメータP050～P055を有効に設定している場合、容量を計測します。
	2		"空間"はスパン点を基準とした測定物までの距離
	3		"距離"は基準点を基準とした測定物までの距離

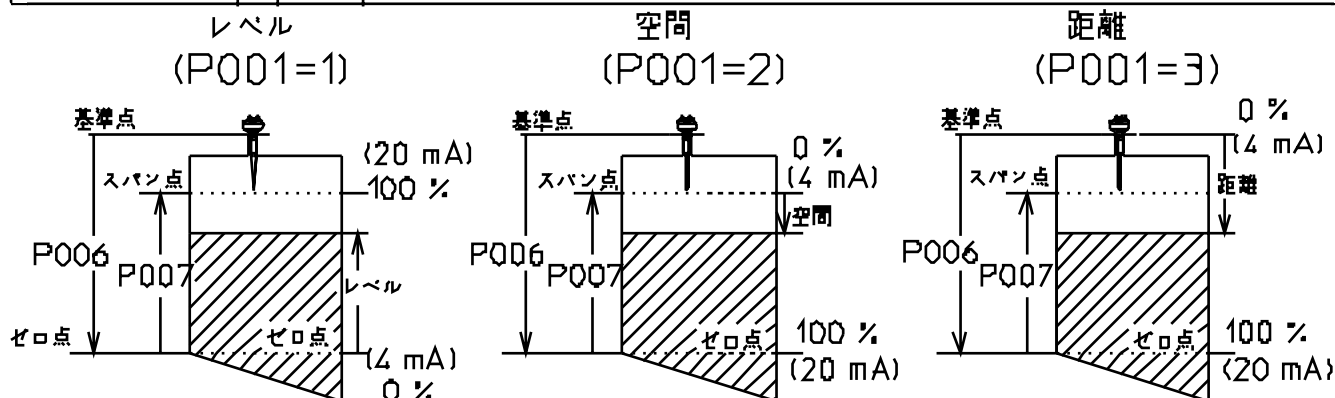



図３－５

P003 応答スピードの設定(MEAS RESP)

パラメータ	数値		
P003	1	*	遅い
	2		中間
	3		速い

応答スピードは、測定物の変化に追従する速度で、かつ安定計測のため、できるだけ遅く設定する必要があります。通常は、測定物の変化速度の2～3倍の値を設定します。

P004 アンテナの設定(TRANSDUCER)

設定値			
設定値	240	*	PTFEの延長ロッド以外のアンテナ
	241		ロッドアンテナ＋50 ㎜PTFE延長ロッド付き
	242		ロッドアンテナ＋100 ㎜PTFE延長ロッド付き

⚠注意

P005で選択した単位によってランモード中、少数点の位置が変わります。(レベル表示のみ適用)

１．メートルを選択した場合、小数点以下２桁。
２．センチを選択した場合、少数点以下１桁。
３．ミリを選択した場合、小数点以下の桁は無しとなります。

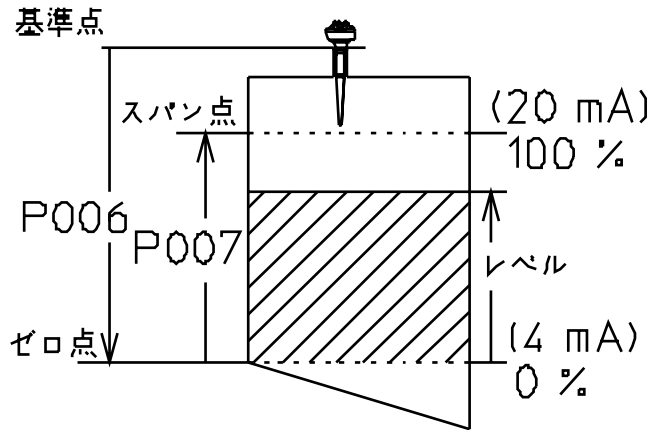
P005 単位の選択(UNIT)

P005	1	*	メートル
	2		センチメートル
	3		ミリメートル
	4		フィート
	5		インチ

図３－６

P006 ゼロ点の設定(EMPTY)

設定値	入力範囲	0.000～20.000
	初期値	20.000(最大値)

アンテナの基準点からプロセスのゼロ点までの距離をP005で設定した単位で入力します。
ゼロ点の設定は計測内のどこでも設定できます。必ずしもタンクの底でなければいけないというわけではありません。

P007 スパン点の設定(SPAN)

設定値	入力範囲	0.000～20.000
	初期値	19.560

ゼロ点からスパン点までの距離をP005で設定単位で入力します。
スパン点の位置はゼロ点の位置より上でなくてはいけません。

P010 言語の選択(LANGUAGE)

P010	0	*	数字／表記なし
	1		英語
	2		ドイツ語
	3		フランス語
	4		スペイン語

P837 自動不要反射波キャンセル機能
計測面より近距離に存在する障害物などからの不要な反射波を無視するために使用します。自動不要波キャンセル距離(P838)を初めに設定してP837を使用します。

設定値	0		オフ(未使用)
	1	*	'学習した'ＴＶＴカーブの使用
	2		'学習'

P838 自動不要反射波キャンセル距離
SLR200の計測値が上限に振りきれる、あるいは特定のレベルと正しいレベルの間を変動するなどの不具合が発生している場合、タンク内に障害物が存在し、その障害物による不要反射波により、計測が不安定となっている可能性があります。
不要反射波を検出しないように自動不要反射波キャンセル機能を使用し、範囲内でＴＶＴを上げ、内部アンテナの反射、台管もしくはタンク内の障害物によって発生する不要反射波のキャンセルを行います。

設定値	設定範囲	0.000～20.00
	初期値	1.000

・アンテナの表面から測定物表面への実際の距離を測定(実測)します。この距離から0.5 m引いた値を入力します。P837自動不要反射波キャンセル機能と組み合わせて行います。

自動不要反射波キャンセル機能使用前

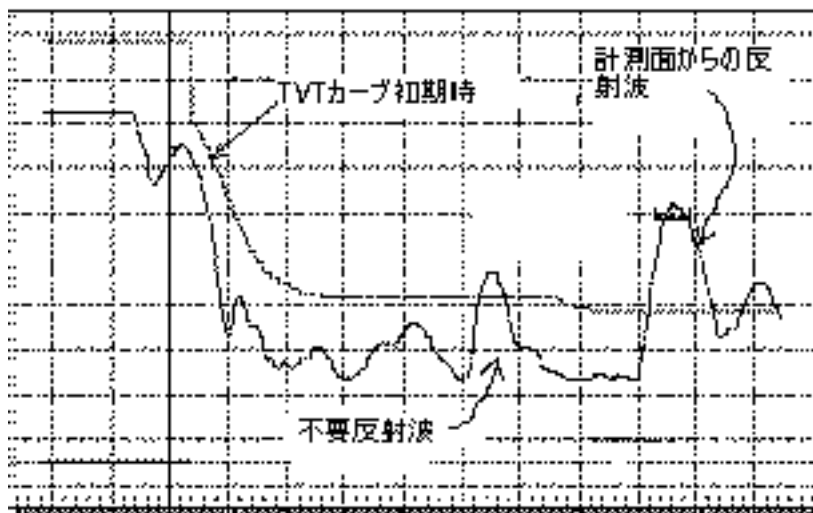



図３－７

自動不要反射波キャンセル機能使用後

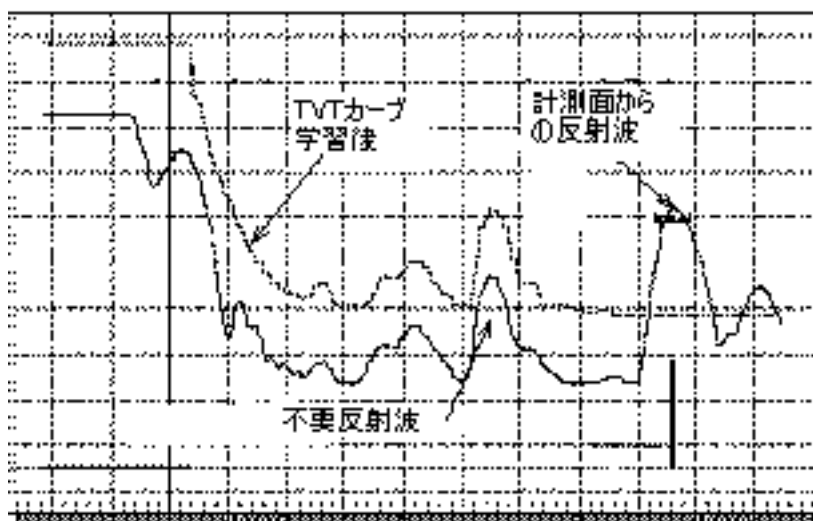



図３－８

反射波形調整用ソフトウェア使用例

設定方法

１．タンクを空にするか、または空に近い状態にまで測定物を抜いてください。
２．不要な反射波が最も低くなり、最も良好な信号を得ることができる方向にレベル計の設定方向を変更します。
３．レベル計から計測面までの距離を測定(実測)します。
４．プログラムキー を押し、ディスプレイキー を押します。
５．P838を選択し、測定物までの距離から0.5m引いた距離を入力してください。
６．P837を選択してください。
７．キー「2」を押し、エンタキー を押します。P837の値は2～3秒後自動的に1(学習したＴＶＴ)に戻ります。

⚠注意

図３－７、図３－８に示す反射波形の確認を行う場合は、弊社の調整用ソフトを使用する必要があります。反射波形の確認を行う場合は、弊社までお問い合わせください。